

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

**Úprava křižovatky ulic Sokolská – P. Bezruč – Grudova v Mokřých Lazcích**

**Modification of the Intersection Sokolská – P. Bezruč – Grudova in Mokré Lazce**

Student:

Lukáš Ondra

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.

Ostrava 2021

## **Zadání bakalářské práce**

Student: **Lukáš Ondra**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3647R020 Dopravní stavby

Téma: **Úprava křižovatky ulic Sokolská - P. Bezruč - Grudova v Mokřích Lazcích**  
**Modification of the Intersection Sokolská - P. Bezruč - Grudova in Mokré Lazce**

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

Úkolem studenta je navrhnout úpravu stávající křižovatky ulic Sokolská - Petra Bezruče - Grudova v Mokřích Lazcích, dle potřeby variantně, přičemž musí být zachovány sjezdy ke stávajícím nemovitostem v blízkosti křižovatky. Cílem návrhu je zpřehlednění dopravní situace a zvýšení bezpečnosti provozu. Součástí práce bude zhodnocení dopravní nehodovosti na křižovatce, provedení nezbytných dopravně inženýrských průzkumů pro zjištění intenzit dopravy, kapacitní posouzení stávající a navržené úpravy křižovatky a jejich porovnání. Dokumentace vybrané varianty bude vypracována na úrovni odpovídající technické studii.

### Seznam doporučené odborné literatury:

#### České technické normy:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

#### Resortní technické předpisy:

TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích

TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích

TP 169 Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích

TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací

TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích

TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy

Další předpisy podle [www.pjpk.cz](http://www.pjpk.cz)

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.**

Datum zadání: 30.10.2020

Datum odevzdání: 30.04.2021

---

doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.  
*vedoucí katedry*

---

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
*děkan fakulty*

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

## **Anotace**

ONDRA, Lukáš. *Úprava křižovatky ulic Sokolská – P. Bezruče – Grudova v Mokřých Lazcích*. Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební. Katedra dopravního stavitelství, 2021, 39 stran. Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.

Cílem bakalářské práce je navrhnout úpravu stávající křižovatky ulic Sokolská – Petra Bezruče – Grudova v Mokřích Lazcích pro zpřehlednění dopravní situace a zvýšení bezpečnosti provozu v rozsahu technické studie. Práce obsahuje popis stávajícího stavu, popis problematiky křižovatky a je zpracována dopravní nehodovost s příslušnými tabulkami a grafy. Dále se práce věnuje dopravně-inženýrskému průzkumu pro zjištění intenzity dopravy, následným kapacitním výpočtům a prognóze intenzity dopravy pro výhledový rok. V další části práce je obsažen návrh a popis tří navržených variant. V závěru práce je jejich porovnání a výběr nejvhodnější varianty určené k realizaci.

## **Annotation**

ONDRA, Lukáš. *Modification of the Intersection Sokolská – P. Bezruče – Grudova in Mokré Lazce*. Bachelor thesis. VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering. Department of Transport Constructions, 2021, 39 pages. Bachelor thesis supervisor: doc. Ing. Ivana Mahdalová, Ph.D.

The aim of the bachelor's thesis is to propose a modification of the existing intersection of Sokolská – Petra Bezruče – Grudova streets in Mokré Lazce to clarify the traffic situation and increase traffic safety in the extent of the technical study. The work contains a description of the current state, a description of the intersection and the accident rate with the appropriate tables and graphs. Furthermore, the work is devoted to traffic-engineering survey to determine traffic intensity, subsequent capacity calculations and traffic intensity prediction for the forecast year. The next part of the work contains a proposal and description of three proposed variants. At the end of the work is their comparison and selection of the most suitable variant for implementation.

**Klíčová slova**

Mokré Lazce, silnice, ulice, křižovatka, okružní křižovatka, nehodovost, dopravní průzkum, chodník, bezbariérové úpravy

**Key words**

Mokré Lazce, road, street, intersection, roundabout, accident, traffic survey, sidewalk, barrier-free modifications

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucí mé bakalářské práce paní doc. Ing. Ivaně Mahdalové, Ph.D. za velmi cenné rady, její čas a vstřícnost při řešení bakalářské práce.

S poděkováním také nesmím zapomenout na svou rodinu a přítelkyni, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.



## Obsah

1. Úvod .....	3
2. Stávající stav .....	4
2.1 Širší dopravní vztahy .....	4
2.2 Popis stávajícího stavu .....	6
2.3 Problematika a nedostatky křižovatky .....	7
2.4 Územní plán obce .....	8
3. Analýza dopravní nehodovosti .....	9
4. Dopravní průzkum .....	14
4.1 Špičková hodina .....	16
5. Prognóza intenzit automobilové dopravy .....	17
6. Kapacitní výpočet křižovatky .....	20
7. Návrh řešení křižovatky .....	21
7.1 Varianta č.1 – Změna přednosti v jízdě a vybudování dopravního ostrůvku .....	21
7.1.1 Návrhové prvky geometrie .....	21
7.1.2 Ověření rozhledových poměrů .....	22
7.1.3 Ověření vlečných křivek .....	23
7.1.4 Kapacitní posouzení křižovatky .....	23
7.1.5 Orientační odhad nákladů na přestavbu .....	23
7.2 Varianta č.2 – přestavba na miniokružní křižovatku .....	25
7.2.1 Návrhové prvky geometrie .....	25
7.2.2 Ověření rozhledových poměrů .....	27
7.2.3 Ověření vlečných křivek .....	27
7.2.4 Kapacitní posouzení křižovatky .....	27
7.2.5 Orientační odhad nákladů na přestavbu .....	27
7.3 Varianta č.3 – Jednopruhová okružní křižovatka .....	29

7.3.1 Návrhové prvky geometrie .....	29
7.3.2 Ověření rozhledových poměrů .....	31
7.3.3 Ověření vlečných křivek .....	32
7.3.4 Kapacitní posouzení křižovatky .....	32
7.3.5 Orientační odhad nákladů na přestavbu .....	32
8. Multikriteriální hodnocení a výběr varianty .....	34
9. Závěr .....	35
10. Seznam literatury a použitých zdrojů .....	36
10.1 Seznam literatury .....	36
10.2 Seznam internetových zdrojů .....	36
11. Seznam použitých obrázků, tabulek a grafů .....	37
11.1 Seznam použitých obrázků .....	37
11.2 Seznam použitých tabulek .....	38
11.3 Seznam použitých grafů .....	38
12. Seznam příloh .....	38
13. Seznam výkresů .....	39

## 1. Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá úpravou křižovatky ulic Sokolská – P. Bezruč – Grudova v Mokřých Lazcích. Řešení této práce je provedeno podle platných technických norem v České republice a podle platných resortních technických předpisů.

Cílem této bakalářské práce je navrhnout úprav křižovatky, zpřehlednění dopravní situace a zvýšení bezpečnosti provozu v daném místě.

První část práce obsahuje popis širších dopravních vztahů, popis stávajícího stavu křižovatky, dále je uvedena hlavní problematika a nedostatky, vazba na územní plán a je zde detailně zpracována nehodovost.

V druhé části je proveden základní dopravně-inženýrský průzkum pro zjištění intenzit dopravy, prognóza dopravy pro výhledový rok 2042 a kapacitní posouzení stávající křižovatky.

V třetí části jsou navrženy tři varianty úpravy křižovatky, které jsou podloženy projektovou dokumentací odpovídající technické studii. Součástí je také kapacitní posouzení navržených variant úprav křižovatky a jejich orientační nacenění.

Poslední část práce obsahuje porovnání všech variant a výběr nejvhodnější varianty pomocí multikriteriálního hodnocení.

## **2. Stávající stav**

### **2.1 Širší dopravní vztahy**

Řešená křižovatka se nachází v Moravskoslezském kraji, v okrese Opava, v obci Mokré Lazce. Obec má rozlohu 15,44 km<sup>2</sup> a žije zde zhruba 1200 obyvatel. [9] Kromě běžné infrastruktury je v obci zdravotní středisko, mateřská a základní škola, pobočka ZUŠ, knihovna, květinářství, pohostinství a penzion. [10]

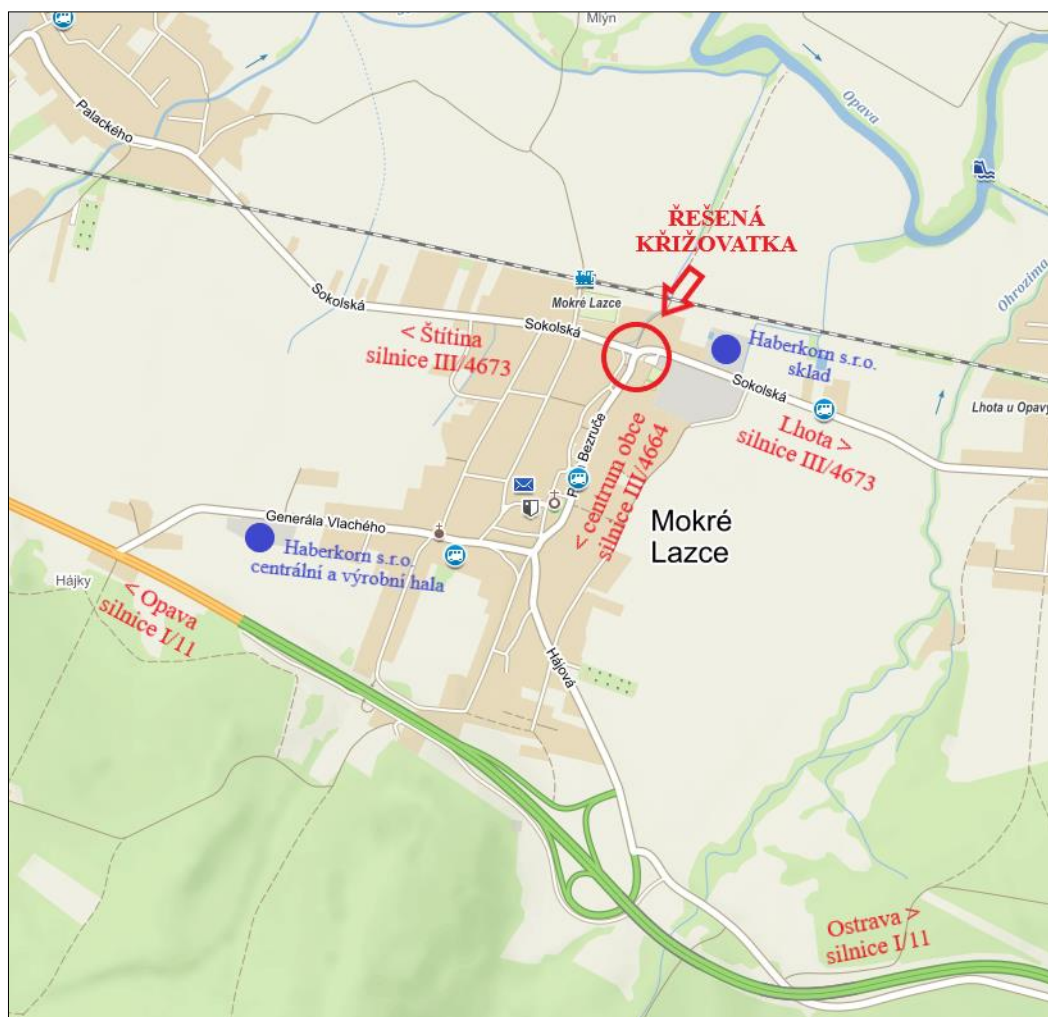
Ve vzdálenosti přibližně 5 km severně leží město Kravaře, 11 km severozápadně centrum města Opavy a 22 km jihovýchodně centrum krajského města Ostravy, přičemž se jedná o vzdálenosti po pozemních komunikacích. Právě do center těchto větších měst nebo městských částí dojíždí místní obyvatelé za prací, kulturou a často také za sportem nebo zábavou. Mokré Lazce sousedí s obcemi Štítina na severozápadě, s Novými Sedlicemi na západě, s Hrabyní na jihovýchodě a s obcí Lhota na východě.

Silnice III/4673 spojuje Mokré Lazce se Štítinou a Lhotou a silnice III/4664 vede do centra obce a je napojena na silnici I/11 směrem na Opavu. Po těchto silnicích je vedena stezka pro cyklisty.

V blízkosti řešené křižovatky vede silnice I/11, která spojuje Hradec Králové s Havířovem pokračující až na Slovensko a tvoří hlavní dopravní tepnu mezi Opavou a Ostravou. [11] Úrovňové křížení, a tedy styková křižovatka silnice I/11 s ulicí Generála Vlachého se nachází ve vzdálenosti 1,6 km po pozemní komunikaci od řešené křižovatky. Mimoúrovňové křížení silnice I/11 s ulicí Hájová leží 1,5 km po pozemní komunikaci od řešené křižovatky.

Obcí taktéž prochází železniční trať č. 321 z Opavy do Českého Těšína, která je ve vzdálenosti přibližně 200 m od řešené křižovatky a má zde také zastávku.

Do obce se také dojíždí za prací. Sídlí zde firma Haberkorn s.r.o., která tady má postaveny 2 haly, z čehož jedna slouží jako centrální a výrobní hala a druhá jako sklad. Firma se věnuje výrobě strojních součástí a pracuje zde dohromady okolo 170 zaměstnanců. [12]



Obrázek 1 - Širší dopravní vztahy [13]

## 2.2 Popis stávajícího stavu

Křižovatka se nachází v severní části obce Mokré Lazce. Spojuje silnici III/4673 (ulice Sokolská) se silnicí III/4664 (ulice Petra Bezruče) a s místní komunikací (ulice Grudova).

Jedná se o průsečnou, světelně neřízenou křižovatku v intravilánu se čtyřmi paprsky. Hlavní silnice je vedena ve směrovém oblouku po ulici Petra Bezruče do ulice Sokolská směr Lhota. Jde tedy o křižovatku se zalomenou předností. Silnice má dva jízdní pruhy s šířkovým uspořádáním 5,30 m (v nejužším místě) na ulici Petra Bezruče a cca 9,80 m na ulici Sokolská. Vedlejšími silnicemi jsou ulice Sokolská směrem od Štítiny se šířkovým uspořádáním 6,20 m a ulice Grudova, která slouží pouze jako vjezd ke třem rodinným domům (popř. vjezd techniky na zemědělské pozemky) a má šířkové uspořádání 4,80 m.

Podél hlavní silnice (směrem do obce Lhota) je veden chodník pro chodce po obou stranách až k vjezdu do sportovního areálu, od tohoto místa pokračuje chodník pouze po pravé straně, a také se v tomto místě nachází přechod pro chodce s šířkou 3,50 m. Podél vedlejší silnice (směr do obce Lhota) je veden chodník pouze po straně levé a končí na začátku ulice Grudova.

Na ulicích Sokolská a Petra Bezruče je vedena cyklostezka po pozemní komunikaci.



Obrázek 2 - Ortofoto snímek křižovatky [14]

## 2.3 Problematika a nedostatky křižovatky

Křižovatka silnic III/4673 (ulice Sokolská), III/4664 (ulice Petra Bezruče) a ulice Grudova kapacitně vyhovuje z hlediska stávající i výhledové intenzity dopravy pro rok 2042. Jsou však potřeba stavební úpravy ke zpřehlednění dopravní situace a zvýšení bezpečnosti provozu.

Hlavním problémem je zalomená přednost křižovatky, která v dlouhém rovném úseku od Štítiny směrem na Lhotu nepůsobí psychologicky dobře na řidiče. Řidiči jedoucí po ulici Sokolská nedodržují předepsanou rychlost 50 km/h, projíždějí křižovatku často vyšší rychlostí a také najíždí do protisměru. Tím je značně ohrožena bezpečnost silničního provozu na této křižovatce. Při vyšší rychlosti je také špatný rozhled na ulici Petra Bezruče ze směru od Štítiny z důvodu vysoko rostlých stromů.

Ulice Petra Bezruče je nedostatečně široká a těžší vozidla při jízdě zasahují do protisměrného jízdního pruhu.

Na ulici Sokolská chybí přechod pro chodce, čímž je ohrožena bezpečnost chodců přecházejících přes silnici, a to zejména v době konání kulturních akcí v obci. Na stávajících chodnících pro chodce nejsou provedeny bezbariérové úpravy.

Samotná křižovatka se nachází v rovinatém a přehledném území.



Obrázek 3 - Vjezd do křižovatky od obce Štítina



## 2.4 Územní plán obce

Územní plán je územně plánovací dokumentace, která si klade za cíl racionalizaci prostorového a funkčního uspořádání území v krajině a jejího využití. Cílem územního plánu je nalézt takové předpoklady, které by umožnily další výstavbu a trvale udržitelný rozvoj spočívající v nalezení vyváženého stavu mezi zájmy životního prostředí, hospodářství a společenství lidí obývajících dané území. Územní plán by se měl snažit naplnit potřeby současné generace tak, aby umožnil udržet stálou, nebo vyšší životní úroveň budoucích generací. [15]

Současný územní plán obce Mokré Lazce, který je platný od října roku 2017 počítá do budoucna s přestavbou stávající průsečné křižovatky na okružní křižovatku s pěti paprsky. Křižovatka bude spojovat silnici III/4673 (ulice Sokolská) se silnicí III/4664 (ulice Petra Bezruče) a s místními komunikacemi (ulice Grudova a Malá Strana). [16]

Dále je plánována přeložka silnice III/4665, která omezí dopravní zatížení přes centrum obce a zajistí potřebný komfort k rychlému napojení na okolní obce. Přeložka bude napojena přímo na přeložku silnice I/11 a zajišťovat propojení se silnicí III/4673. [16]



Obrázek 4 – Výňatek z územního plánu obce Mokré Lazce [16]



### 3. Analýza dopravní nehodovosti

Informace o dopravních nehodách na dané křižovatce jsou čerpány z webových stránek Centra dopravního výzkumu, kde data poskytuje Policie ČR. Dostupná data o dopravních nehodách jsou od 1. ledna 2006. [17]

Od 1. ledna 2009 platí v České republice změna zákona o silničním provozu č. 274/2008 Sb. (část šestá). Podle tohoto zákona se musí hlásit Policii ČR dopravní nehody, u kterých hmotná škoda přesáhne částku 100 000,- Kč, dojde ke hmotné škodě na majetku třetí osoby, dojde k poškození nebo zničení součásti nebo příslušenství pozemní komunikace nebo pokud účastníci dopravní nehody nemohou sami bez vynaložení nepřiměřeného úsilí zabezpečit obnovení plynulosti provozu na pozemních komunikacích. [18] Množství dopravních nehod se tedy může nepatrně lišit a být vyšší oproti dat od Policie ČR.

Na dané křižovatce se eviduje celkem 7 dopravních nehod. Hlavní příčinou dopravní nehody je ignorování příkazu dopravní značky „DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ!“, a to celkem ve 3 případech. Dále ve 2 případech nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky. Dalšími důvody vzniku dopravní nehody bylo nezvládnutí řízení vozidla a nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky. Nejčastěji se jednalo o srážku dvou nekolejových vozidel. [19]

Převažuje charakter nehody pouze s hmotnou škodou (ve 4 případech) a 3 nehody jsou s následky na zdraví, při nichž byli 3 lidé zraněni, z toho 1 osoba měla zranění těžké a 2 osoby lehké. [19]



Obrázek 5 – Mapa nehodovosti [19]

*Tabulka 1 - Specifikace dopravní nehody č.1 [19]*

<b>Číslo nehody</b>	1
<b>Datum</b>	21. 8. 2016
<b>Druh nehody</b>	havárie (jízdní kolo)
<b>Charakter nehody</b>	nehoda s následky na životě nebo zdraví
<b>Zraněno osob</b>	1 lehce
<b>Hlavní příčina nehody</b>	nezvládnutí řízení vozidla
<b>Stav povrchu vozovky</b>	suchý, neznečištěný

*Tabulka 2 - Specifikace dopravní nehody č.2 [19]*

<b>Číslo nehody</b>	2
<b>Datum</b>	24. 9. 2017
<b>Druh nehody</b>	srážka OA s pevnou překážkou (sloup)
<b>Charakter nehody</b>	nehoda s následky na životě nebo zdraví
<b>Zraněno osob</b>	1 těžce
<b>Hlavní příčina nehody</b>	nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky
<b>Stav povrchu vozovky</b>	mokrý

*Tabulka 3 - Specifikace dopravní nehody č.3 [19]*

<b>Číslo nehody</b>	3
<b>Datum</b>	20. 12. 2016
<b>Druh nehody</b>	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem z boku
<b>Charakter nehody</b>	nehoda pouze s hmotnou škodou
<b>Zraněno osob</b>	0
<b>Hlavní příčina nehody</b>	proti příkazu dopravní značky "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ!"
<b>Stav povrchu vozovky</b>	mokrý

*Tabulka 4 - Specifikace dopravní nehody č.4 [19]*

<b>Číslo nehody</b>	4
<b>Datum</b>	17. 12. 2018
<b>Druh nehody</b>	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem z boku
<b>Charakter nehody</b>	nehoda s následky na životě nebo zdraví
<b>Zraněno osob</b>	1 lehce
<b>Hlavní příčina nehody</b>	proti příkazu dopravní značky "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ"
<b>Stav povrchu vozovky</b>	suchý, neznečištěný

*Tabulka 5 - Specifikace dopravní nehody č.5 [19]*

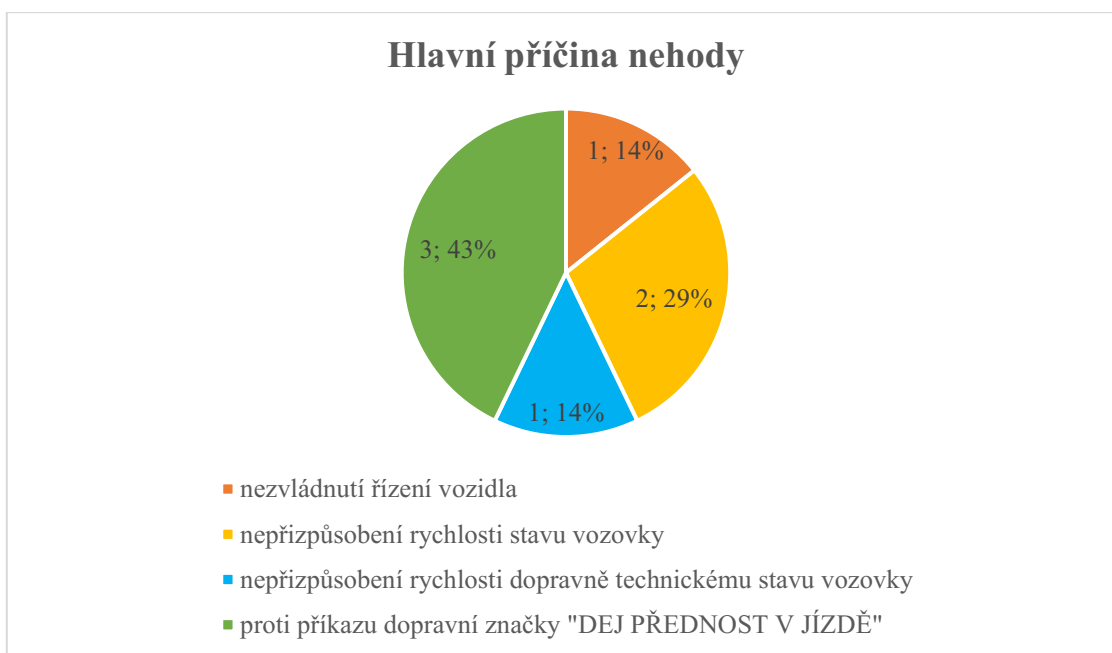
<b>Číslo nehody</b>	5
<b>Datum</b>	21. 7. 2017
<b>Druh nehody</b>	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem z boku
<b>Charakter nehody</b>	nehoda pouze s hmotnou škodou
<b>Zraněno osob</b>	0
<b>Hlavní příčina nehody</b>	proti příkazu dopravní značky "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ"
<b>Stav povrchu vozovky</b>	suchý, neznečištěný

*Tabulka 6 - Specifikace dopravní nehody č.6 [19]*

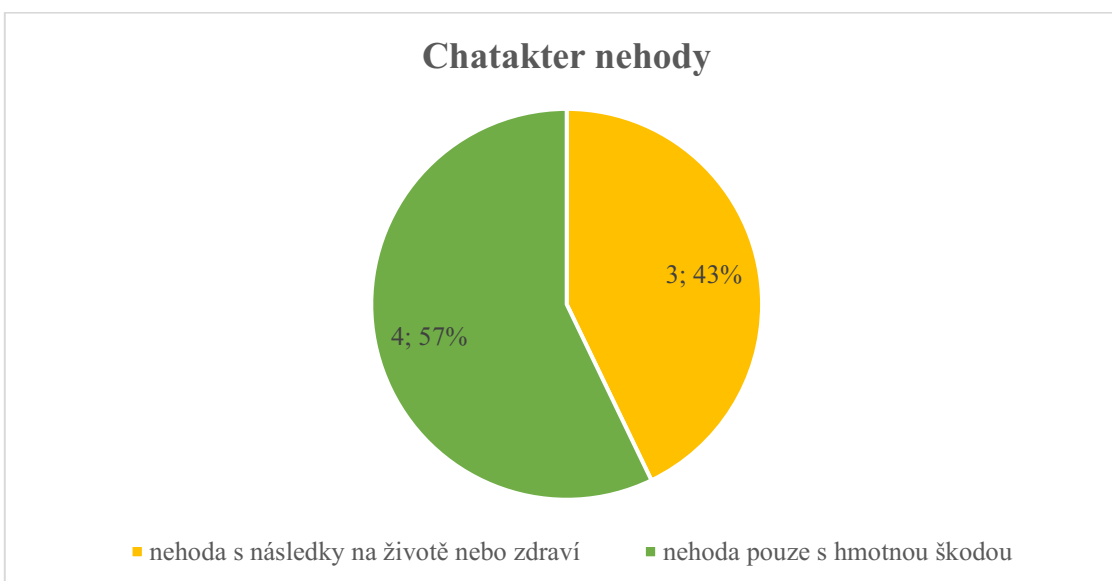
<b>Číslo nehody</b>	6
<b>Datum</b>	22. 7. 2017
<b>Druh nehody</b>	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem z boku
<b>Charakter nehody</b>	nehoda pouze s hmotnou škodou
<b>Zraněno osob</b>	0
<b>Hlavní příčina nehody</b>	nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky
<b>Stav povrchu vozovky</b>	suchý, neznečištěný

*Tabulka 7 - Specifikace dopravní nehody č.7 [19]*

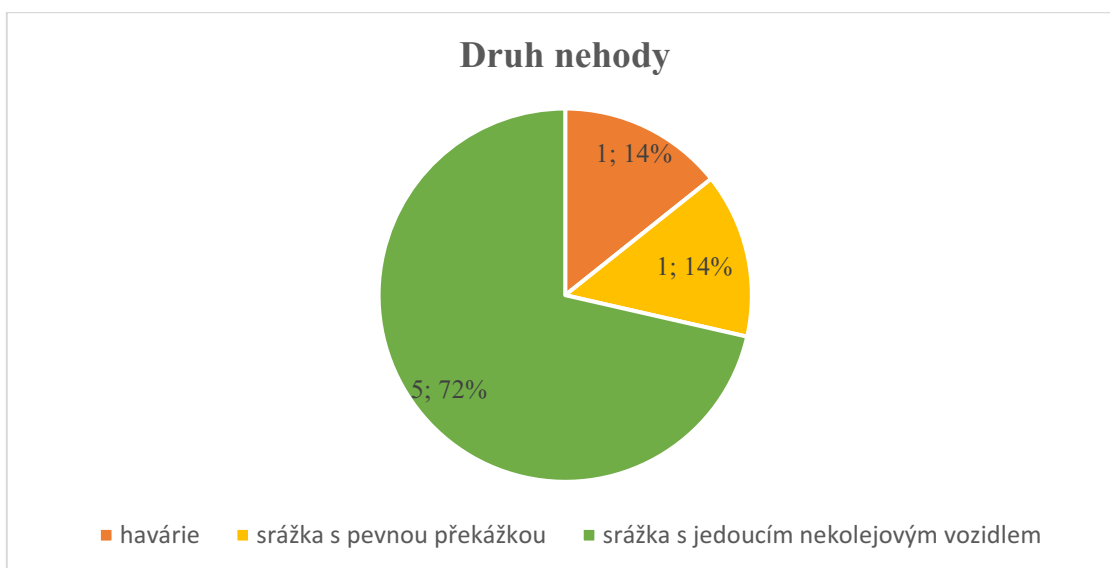
<b>Číslo nehody</b>	7
<b>Datum</b>	23. 1. 2007
<b>Druh nehody</b>	srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem z boku
<b>Charakter nehody</b>	nehoda pouze s hmotnou škodou
<b>Zraněno osob</b>	0
<b>Hlavní příčina nehody</b>	nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky
<b>Stav povrchu vozovky</b>	na vozovce je náledí, ujetý sníh – neposypané



Graf 1 - Příčiny dopravních nehod [19]



Graf 2 - Charakter nehody [19]



*Graf 3 - Druh nehody [19]*



*Graf 4 - Stav povrchu vozovky v době nehody [19]*

## 4. Dopravní průzkum

Dopravní průzkum pro zjištění intenzity dopravy na řešené křižovatce byl proveden v běžný pracovní den (čtvrtek) dne 26. 11. 2020, a to ve 2 sčítacích časech – ranním a odpoledním. Ranní průzkum byl zaznamenáván v čase od 7:00 do 9:00 hod jednou osobou a odpolední průzkum od 14:00 do 16:00 hod dvěma osobami. Průzkum byl proveden podle pravidel uvedených v *TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. [7]

Počasí bylo po celý den příznivé s polojasnou oblohou. Teplota v ranních hodinách byla 0 °C a v odpoledních hodinách se pohybovala okolo 3 °C. Rozhledové podmínky byly v obou sčítacích časech dobré.

Průzkum byl prováděn ruční čárkovací metodou do předem připravených tabulek. Vozidla byla počítána a zapisována vždy po 15 minutách. V době průzkumu se nestala na řešené křižovatce žádná nehoda, v blízkém okolí neprobíhala žádná oprava nebo uzavěra silnice, a tudíž zde nevedla žádná objízdná trasa.

Zaznamenávány byly osobní automobily (O), motocykly (M), lehká nákladní vozidla (LN), nákladní vozidla (N), autobusy (A) a nákladní soupravy (K). Stejně členění je použito i v tabulkách a protokolech v této bakalářské práci.



Obrázek 6 - Popis ramen křižovatky [6]

*Tabulka 8 - Ranní intenzity dopravy*

Z paprsku	Do paprsku (směr)	Intenzity dopravy [voz/doba průzkumu]						Součet
		O	M	LN	N	A	K	
1	4 (vlevo)	1	0	0	0	0	0	1
	3 (rovně)	40	0	8	3	0	1	52
	2 (vpravo)	26	0	4	1	0	0	31
2	1 (vlevo)	15	0	4	1	0	0	20
	4 (rovně)	2	0	0	0	0	0	2
	3 (vpravo)	75	0	16	4	1	1	97
3	2 (vlevo)	111	0	21	5	1	1	139
	1 (rovně)	39	0	2	0	0	0	41
	4 (vpravo)	0	0	0	0	0	0	0
4	3 (vlevo)	1	0	0	0	0	0	1
	2 (rovně)	1	0	0	0	0	0	1
	1 (vpravo)	1	0	0	0	0	0	1
<b>Celkem</b>		<b>312</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>386</b>

*Tabulka 9 - Odpolední intenzity dopravy*

Z paprsku	Do paprsku (směr)	Intenzity dopravy [voz/doba průzkumu]						Součet
		O	M	LN	N	A	K	
1	4 (vlevo)	2	0	0	0	0	0	2
	3 (rovně)	74	2	8	2	0	0	86
	2 (vpravo)	38	0	5	1	0	0	44
2	1 (vlevo)	30	0	2	0	2	0	34
	4 (rovně)	1	0	0	0	0	0	1
	3 (vpravo)	158	0	18	4	3	4	187
3	2 (vlevo)	116	0	16	4	3	1	140
	1 (rovně)	78	0	8	2	0	0	88
	4 (vpravo)	0	0	0	0	0	0	0
4	3 (vlevo)	0	0	0	0	0	0	0
	2 (rovně)	0	0	0	0	0	0	0
	1 (vpravo)	1	0	0	0	0	0	1
<b>Celkem</b>		<b>498</b>	<b>2</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>583</b>



## 4.1 Špičková hodina

Tabulka 10 - Ranní hodinové intenzity dopravy po 15 minutách

7:00 - 8:00	188 voz/h
7:15 - 8:15	192 voz/h
7:30 - 8:30	184 voz/h
7:45 - 8:45	179 voz/h
8:00 - 9:00	198 voz/h

Tabulka 11 - Odpolední hodinové intenzity dopravy po 15 minutách

14:00 - 15:00	280 voz/h
14:15 - 15:15	282 voz/h
14:30 - 15:30	291 voz/h
14:45 - 15:45	295 voz/h
<b>15:00 - 16:00</b>	<b>303 voz/h</b>

Intenzita dopravy v odpoledních hodinách je znatelně vyšší než v hodinách ranních. Také se v odpoledních hodinách pravidelně co 15 minut navyšuje. Špičková intenzita dopravy na této křižovatce je v čase od 15:00 hod do 16:00 hod a během této doby projelo křižovatkou 303 vozidel. Níže (tab. č.12) je tato špičková hodina vypracována podrobněji.

Tabulka 12 - Rozdělení intenzity dopravy ve špičkové hodině

Z paprsku	Do paprsku (směr)	Intenzity dopravy						Celkem [voz/h]	303
		O [voz/h]	M [voz/h]	LN [voz/h]	N [voz/h]	A [voz/h]	K [voz/h]		
1	4 (vlevo)	2	0	0	0	0	0	2	
	3 (rovně)	42	2	4	1	0	0	49	
	2 (vpravo)	17	0	3	0	0	0	20	
2	1 (vlevo)	14	0	0	0	1	0	15	
	4 (rovně)	0	0	0	0	0	0	0	
	3 (vpravo)	81	0	10	2	1	1	95	
3	2 (vlevo)	56	0	9	2	2	0	69	
	1 (rovně)	47	0	5	1	0	0	53	
	4 (vpravo)	0	0	0	0	0	0	0	
4	3 (vlevo)	0	0	0	0	0	0	0	
	2 (rovně)	0	0	0	0	0	0	0	
	1 (vpravo)	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Celkem</b>		<b>259</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		



## 5. Prognóza intenzit automobilové dopravy

Ke stanovení výhledové intenzity dopravy na dané křižovatce bude použito *TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy*. [8] Tyto TP platí pro prognózu výhledových intenzit automobilové dopravy na pozemních komunikacích. Křižovatka bude posouzena podle tzv. jednotného součinitele vývoje. Výhledová intenzita dopravy se odvozuje z výchozí intenzity dopravy zjištěné na dané komunikaci a z koeficientu prognózy intenzit dopravy.

Druhy vozidel jsou ve vyhodnocení tohoto průzkumu rozděleny do 3 skupin, podle tabulky č.13 níže.

*Tabulka 13 – Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy [8]*

Skupina vozidel	Druhy vozidel
<b>A – Osobní vozidla</b>	O – Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy M – Jednostopá motorová vozidla
<b>B – Lehká nákladní vozidla</b>	LN – Lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy
<b>C – Těžká vozidla</b>	SN – Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) bez přívěsů SNP – Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) s přívěsy TN – Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů TNP – Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy NSN – Návěsové soupravy nákladních vozidel A – Autobusy AK – Autobusy kloubové TR – Traktory bez přívěsů TRP – Traktory s přívěsy

Výpočet se provede samostatně pro jednotlivé základní skupiny vozidel  $i$  podle vzorce:

$$I_{vi} = I_{0i} \cdot k_{pi} \quad (1)$$

kde:  $I_{vi}$       výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel      [voz/h]  
          $I_{0i}$       výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel      [voz/h]  
          $k_{pi}$       koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel      [-]

Koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel se určí podle vzorce:

$$k_{pi} = \frac{k_{vi}}{k_{0i}} \quad (2)$$

kde:  $k_{vi}$       koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel      [-]  
          $k_{0i}$       koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel      [-]

Koeficienty vývoje intenzit dopravy  $k_{vi}$  a  $k_{0i}$  byly zjištěny z přílohy č.3 obsažené v *TP 225* [8]. Koeficienty vývoje intenzit dopravy pro mezilehlý rok (2042) se získaly lineární interpolací a zaokrouhlily se na dvě desetinná místa.

Výchozím rokem je rok provádění dopravního průzkumu, čili rok 2020. Výhledovým rokem byl zvolen rok 2042, a to z eventuálního důvodu vyřízení stavebního povolení, vypracování projektové dokumentace, atd.

Z provedených výpočtů je patrné, že intenzita dopravy ve špičkové hodině se v průběhu 20 let změnila jen mírně, a to konkrétně o 56 vozidel. Intenzita dopravy osobních vozidel stoupne o 42, lehkých nákladních vozidel o 12 a těžkých vozidel o 2 vozidla. Celý protokol pro prognózu intenzit dopravy je vypracován níže.

*Tabulka 14 - Protokol pro prognózu intenzit dopravy podle TP 225 [8]*

Místo (úsek)		Mokré Lazce	Posuzovaný profil	sever obce		
Číslo komunikace		III/4664 a III/4673	Typ komunikace	III		
Kraj		Moravskoslezský	Vzdálenost od krajského města	do 20 km		
Vypracoval		Lukáš Ondra	Datum	26. 11. 2020		
1	Výchozí rok			2020		
2	Výhledový rok			2042		
				skupina vozidel		
				<i>A</i> <i>osobní</i>	<i>B</i> <i>lehká</i> <i>nákladní</i>	<i>C</i> <i>těžká</i>
3	Výchozí intenzita dopravy		$I_0$ [voz/h]	261	31	11
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	1,05	1,16	1,07
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	1,22	1,59	1,26
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	1,16	1,37	1,18
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_v$ [voz/h]	303	43	13
8	Výhledová intenzita dopravy (celkem)		$I_v$ [voz/h]	359		

## 6. Kapacitní výpočet křižovatky

Kapacitní posouzení stávajícího stavu křižovatky se standardně počítá dle *TP 188 – Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací*. [6] V těchto TP není však popsána problematika pro křižovatky se zalomenou předností. Kapacita této křižovatky by se dala ověřit např. modelováním v programu PTV Vissim.

Vzhledem k poměrně nízkým intenzitám dopravy však není potřeba tyto výpočty provádět. Ani v době konání dopravního průzkumu nebyly zaznamenány žádné problémy se zdržením vozidel nebo tvorbou kolon na jednotlivých paprscích křižovatky. Předpokládá se tedy s úrovní kvality dopravy A na všech vjezdech do křižovatky, což představuje velmi malé zdržení do 10 vteřin.

*Tabulka 15 - Posouzení úrovně kvality dopravy [6]*

Úroveň kvality dopravy		Střední doba zdržení [s]
Označení	Charakteristika doby zdržení	
A	Velmi malá	$\leq 10$
B	Zdržení ještě bez front	$\leq 20$
C	Ojediněle krátké fronty	$\leq 30$
D	Stabilní stav s vysokými ztrátami	$\leq 45$
E	Nestabilní stav	$> 45$
F	Překročená kapacita	- (stupeň vytížení $a_v > 1$ )

## 7. Návrh řešení křižovatky

Ačkoli jsou intenzity dopravy na řešené křižovatce poměrně malé a ani do budoucna se nebudou razantně zvyšovat, a také z hlediska nehodovosti se dá křižovatka považovat za relativně bezpečnou, byly zpracovány tři varianty úprav pro zklidnění dopravy a zvýšení bezpečnosti provozu jak pro řidiče motorových vozidel, tak pro pěší. Jako první varianta úpravy křižovatky je změna přednosti v jízdě a vybudování dopravního ostrůvku na vedlejší komunikaci, druhou úpravou je přestavba křižovatky na miniokružní křižovatku a poslední variantou je přestavba křižovatky na jednopruhovou okružní křižovatku. V blízkosti křižovatky byly provedeny také bezbariérové úpravy na chodnících pro chodce, a to u všech variant.

Bylo provedeno také kapacitní posouzení všech navržených variant křižovatky dle *TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací*. [6]

Návrh všech variant proběhl v souladu s platnými normami a technickými podmínkami na území České republiky.

### 7.1 Varianta č.1 – Změna přednosti v jízdě a vybudování dopravního ostrůvku

První varianta co nejvíce zachovává původní stav křižovatky. Hlavní změnou v této variantě je změna přednosti v jízdě, kdy je hlavní silnice vedena po ulici Sokolské, z důvodu lepšího psychologického působení na řidiče. Na vedlejší silnici (ulice Petra Bezruče) je vytvořen dělicí kapkovitý ostrůvek typu A. [1] Dále je zřízen nový chodník pro chodce po levé straně na ulici Petra Bezruče s bezbariérovými úpravami a přechod pro chodce přes ulici Sokolskou. Jsou také dodělané bezbariérové úpravy na současných chodnících pro chodce. [2]

#### 7.1.1 Návrhové prvky geometrie

Tento návrh vychází a kopíruje co nejvíce původní tvar křižovatky, a to z důvodu minimalizace finančních nákladů na úpravu křižovatky. Křižovatka bude také průsečná se 4 paprsky.

#### Paprsek 1 (ulice Sokolská)

Silnice je dvoupruhová s šířkovým uspořádáním 8,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazené od obrub 0,25 m. [3]

Je vytvořen přechod pro chodce s vodící linií (šířka 3,00 m), na který navazuje nově vybudovaný chodník pro chodce s bezbariérovými úpravami z ulice Petra Bezruče (šířka 2,00

m). Jsou také dodělány bezbariérové úpravy na stávajícím chodníku pro chodce po levé straně silnice. [2]

#### **Paprsek 2 (ulice Petra Bezruče)**

Zde je nově vytvořen dělicí kapkovitý ostrůvek typu A, délky 13,65 m a šířky 3,30 m. [1] Dopravní ostrůvek je upraven vegetací s plochou 30,40 m<sup>2</sup>.

Šířka vjezdu na hlavní silnici je 4,10 m a šířka výjezdu z hlavní silnice je 4,80 m. Do obou rozměrů jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obrub 0,25 m. [3] Poloměry směrových oblouků jsou na obou stranách silnice shodné, a to 18,00 m.

Je zachován stávající přechod pro chodce (šířka 3,50 m), po levé straně je vybudován nový chodník pro chodce (šířka 2,00 m), který se napojuje na stávající chodník, a také zde jsou provedeny bezbariérové úpravy pro pěší, a to i pro stávající chodníky. [2]

#### **Paprsek 3 (ulice Sokolská)**

Je upravena šířka silnice, která je dvoupruhová s šířkovým uspořádáním 9,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obruby chodníku a okraje vozovky 0,25 m. [3]

Jsou upraveny vjezdy na soukromé pozemky a dodělány bezbariérové úpravy pro pěší. [2]

#### **Paprsek 4 (ulice Grudova)**

Tato místní komunikace nebyla v návrhu dotčena, a tudíž ani řešena. Neplánují se zde žádné stavební úpravy.

### **7.1.2 Ověření rozhledových poměrů**

Vzhledem k tomu, že se křižovatka nachází v rovinatém a přehledném území a ve stávajícím stavu není s rozhledovými podmínkami problém, nebyly rozhledové poměry ověřovány.

### **7.1.3 Ověření vlečných křivek**

Ověření průjezdnosti vozidel je provedeno v programu Vehicle Tracking. Směrodatným vozidlem je nákladní souprava o celkové délce 16,50 m s návrhovou rychlostí 10 km/h. Po úpravě nároží ulice Malá Strana byla tato ulice ověřována také, a to vozidlem na svoz komunálního odpadu o celkové délce 9,95 m s návrhovou rychlostí 10 km/h. Navržená křižovatka vyhoví na průjezd těchto vozidel.

Problematické místo se vyskytuje na ulici Petra Bezruče, kde končí úprava křižovatky a při jízdě zde zasahují těžká nákladní vozidla do protisměrného jízdního pruhu. Tento problém se vyskytuje i ve stávajícím stavu křižovatky, ale kvůli úzké šířce stávající silnice s chodníky pro chodce po obou stranách tomu nelze zabránit. Vzhledem k nízké intenzitě této dopravy to však nepředstavuje výraznější problém.

Ověření vlečných křivek je na výkrese č. 3.3 – Vlečné křivky vozidel – Varianta 1.

### **7.1.4 Kapacitní posouzení křižovatky**

Byl proveden kapacitní výpočet průsečné křižovatky pro výhledový rok 2042. [6]  
Všechny paprsky křižovatky dosahují úrovně kvality dopravy A.

Protokol kapacitního posouzení je dodán v příloze 1.

### **7.1.5 Orientační odhad nákladů na přestavbu**

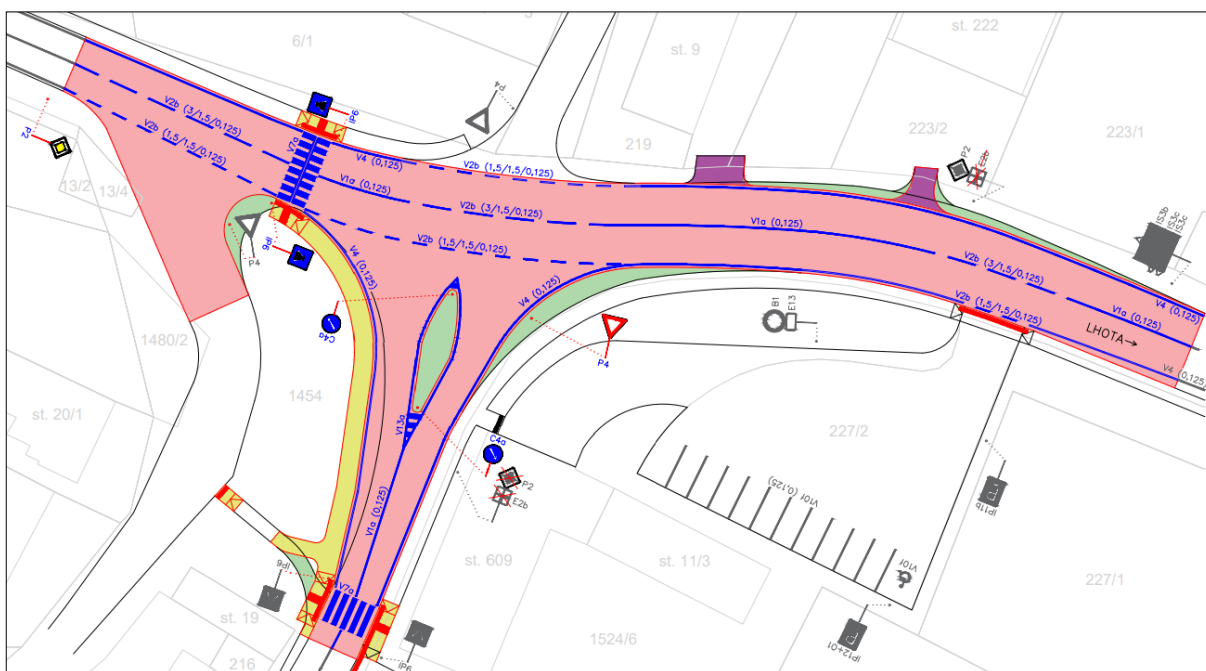
Ceny jednotlivých položek jsou čerpány z dokumentu Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí, který je vydaný Ústavem územního rozvoje ČR. [20]

Celková orientační cena přestavby je vyčíslena na cca 3 774 000,- Kč. Podrobnější nacenění jednotlivých položek je vypracováno níže v tabulce č.16.

*Tabulka 16 - Orientační odhad nákladů na přestavbu varianty č.1 [20]*

Položka	Množství	m. j.	Jednotková cena (Kč)	Cena (Kč)
<b>Odstranění stávajícího stavu</b>				
Odstranění vozovky	1 774	m <sup>2</sup>	743	1 318 082
Odstranění dlažby chodníku	53	m <sup>2</sup>	170	9 010
Sejmutí ornice	143	m <sup>2</sup>	34,6	4 948
Odstranění křovin	2	m <sup>2</sup>	73,6	147
Odstranění listnatých stromů	3	ks	2 470	7 410
Odstranění jehličnatých stromů	2	ks	2 300	4 600
<b>Provedení nového stavu</b>				
Konstrukce vozovky z asfaltu	1 700	m <sup>2</sup>	1 290	2 193 000
Betonový obrubník	153	m	485	74 205
Dlážděný chodník	142	m <sup>2</sup>	720	102 240
Rozprostření ornice	127	m <sup>2</sup>	45,5	5 779
Založení trávníku	127	m <sup>2</sup>	28	3 556
Vodorovné dopravní značení	77	m <sup>2</sup>	500	38 500
Svislé dopravní značení	6	ks	2 000	12 000
<b>CELKEM (zaokrouhleno na tisíce)</b>				<b>3 774 000</b>





Obrázek 7 - Situace návrhu varianty č.1 s dopravním značením

## 7.2 Varianta č.2 – přestavba na miniokružní křižovatku

Druhou variantou úpravy je přestavba křižovatky na miniokružní křižovatku s pojížděným středovým ostrovem těžkými vozidly. Tento typ křižovatky se využívá zejména v intravilánech obcí. [4] Hlavní výhoda této varianty spočívá v jasně vymezené přednosti v jízdě a s tím související snížení rychlosti vozidel. Na ulici Petra Bezruče je po levé straně zřízen nový chodník pro chodce s bezbariérovými úpravami a přechod pro chodce přes ulici Sokolskou. Jsou také dodělané bezbariérové úpravy na současných chodnících pro chodce. [2]

### 7.2.1 Návrhové prvky geometrie

Tento návrh se snaží co nejvíce kopírovat původní tvar křižovatky, a to z důvodu minimalizace finančních nákladů na úpravu křižovatky. Křižovatka bude miniokružní se 4 paprsky a s průměrem 20,00 m.

#### Paprsek 1 (ulice Sokolská)

Silnice je dvoupruhová s šířkovým uspořádáním 7,50 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazené od obrub 0,25 m. [3]

Je vytvořen přechod pro chodce (šířka 3,00 m), na který navazuje nově vybudovaný chodník pro chodce s bezbariérovými úpravami z ulice Petra Bezruče (šířka 2,00 m). Jsou také

dodělány bezbariérové úpravy na stávajícím chodníku pro chodce po levé straně silnice, na kterém je opravena i dlažba směrem k ulici Grudova. [2]

Šířka vjezdu do miniokružní křižovatky je 3,70 m s poloměrem nároží 8,00 m a šířka výjezdu je 4,10 m s poloměrem nároží 12,0 m. Do těchto rozměrů jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazený od obruby 0,25 m. [3]

#### **Paprsek 2 (ulice Petra Bezruče)**

Šířka vjezdu do miniokružní křižovatky je 3,70 m s poloměrem nároží 10,00 m a šířka výjezdu je 4,50 m s poloměrem nároží 15,00 m. Do těchto rozměrů jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazený od obruby 0,25 m. [3]

Je zachován stávající přechod pro chodce (šířka 3,50 m), po levé straně je vybudován nový chodník pro chodce (šířka 2,00 m), který se napojuje na stávající chodník, a také zde jsou provedeny bezbariérové úpravy pro pěší, a to i pro stávající chodníky. [2]

#### **Paprsek 3 (ulice Sokolská)**

Je upravena šířka silnice, která je dvoupruhová s šířkovým uspořádáním 9,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazený od obruby chodníku a okraje vozovky 0,25 m. [3]

Šířka vjezdu do miniokružní křižovatky je 4,10 m s poloměrem nároží 8,00 m a šířka výjezdu je 4,50 m s poloměrem nároží 12,00 m. Do těchto rozměrů jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazený od obruby 0,25 m. [3]

Jsou upraveny vjezdy na soukromé pozemky a dodělány bezbariérové úpravy pro pěší. [2]

#### **Paprsek 4 (ulice Grudova)**

Šířka vjezdu do miniokružní křižovatky je 4,80 m s poloměrem nároží 8,00 m. To stejné platí i pro výjezd.

Místní komunikace je jednopruhová s šířkovým uspořádáním 4,80 m.

#### **Středový ostrov**

Průměr pojížděného středového ostrova je 10,60 m. Středový ostrov je tvořen z žulových dlažebních kostek a je proveden tak, aby umožnil průjezd těžkých vozidel. [4]

### **Okružní jízdní pás**

Je proveden jako jednopruhový s šířkou 4,70 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obrub a od pojezdné části středového ostrova 0,25 m. [3]

#### **7.2.2 Ověření rozhledových poměrů**

Vzhledem k tomu, že se křižovatka nachází v rovinatém a přehledném území a ve stávajícím stavu není s rozhledovými podmínkami problém, nebyly rozhledové poměry ověřovány.

#### **7.2.3 Ověření vlečných křivek**

Ověření průjezdnosti vozidel je provedeno v programu Vehicle Tracking. Směrodatným vozidlem je nákladní souprava o celkové délce 16,50 m s návrhovou rychlostí 10 km/h. Po úpravě nároží ulice Malá Strana byla tato ulice ověřována také, a to vozidlem na svoz komunálního odpadu o celkové délce 9,95 m s návrhovou rychlostí 10 km/h. Navržená křižovatka vyhoví na průjezd těchto vozidel.

Problematické místo se vyskytuje na ulici Petra Bezruče, kde končí úprava křižovatky a při jízdě zde zasahují těžká nákladní vozidla do protisměrného jízdního pruhu. Tento problém se vyskytuje i ve stávajícím stavu křižovatky, ale kvůli úzké šířce stávající silnice s chodníky pro chodce po obou stranách tomu nelze zabránit. Vzhledem k nízké intenzitě této dopravy to však nepředstavuje výraznější problém.

Ověření vlečných křivek je na výkrese č. 4.3 – Vlečné křivky vozidel – Varianta 2.

#### **7.2.4 Kapacitní posouzení křižovatky**

Byl proveden kapacitní výpočet miniokružní křižovatky pro výhledový rok 2042. [6]  
Všechny paprsky křižovatky dosahují úrovně kvality dopravy A.

Protokol kapacitního posouzení je dodán v příloze 2.

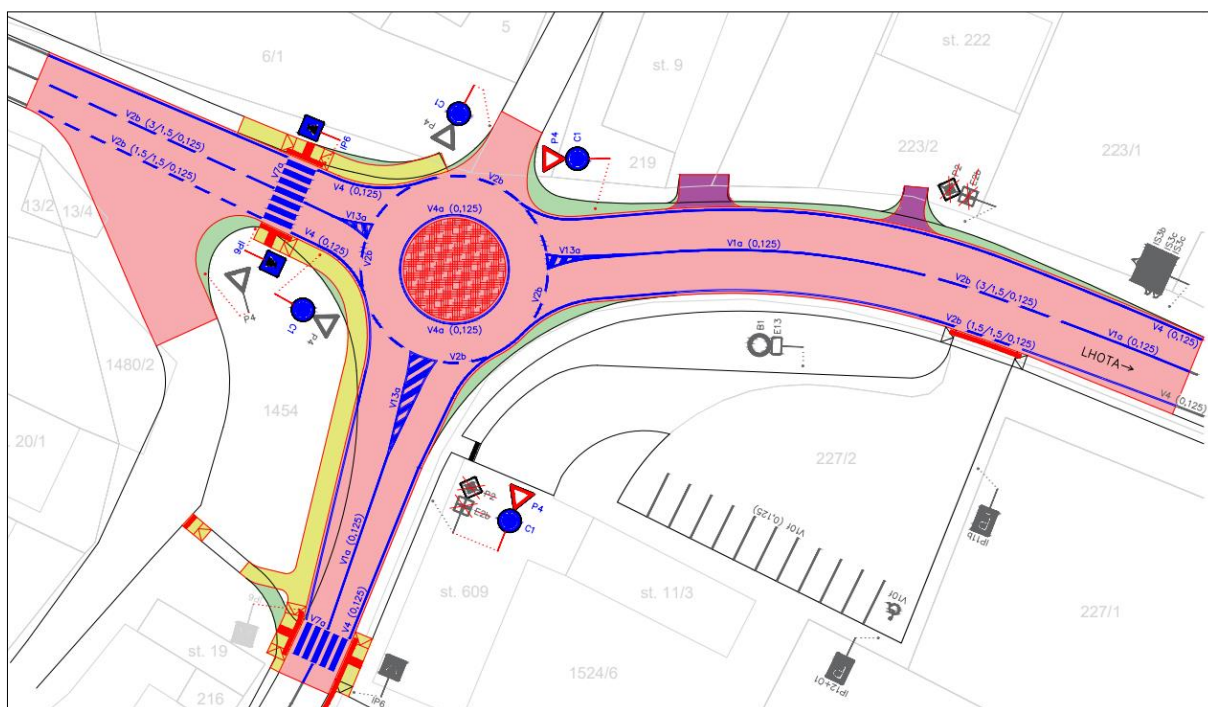
#### **7.2.5 Orientační odhad nákladů na přestavbu**

Ceny jednotlivých položek jsou čerpány z dokumentu Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí, který je vydán Ústavem územního rozvoje ČR. [20]

Celková orientační cena přestavby je vyčíslena na cca 3 954 000,- Kč. Podrobnější nacenění jednotlivých položek je vypracováno níže v tabulce č.17.

*Tabulka 17 - Orientační odhad nákladů na přestavbu varianty č.2 [20]*

Položka	Množství	m. j.	Jednotková cena (Kč)	Cena (Kč)
<b>Odstranění stávajícího stavu</b>				
Odstranění vozovky	1 841	m <sup>2</sup>	743	1 367 863
Odstranění dlažby chodníku	82	m <sup>2</sup>	170	13 940
Sejmutí ornice	94	m <sup>2</sup>	34,6	3 252
Odstranění křovin	2	m <sup>2</sup>	73,6	147
Odstranění listnatých stromů	3	ks	2 470	7 410
Odstranění jehličnatých stromů	2	ks	2 300	4 600
<b>Provedení nového stavu</b>				
Konstrukce vozovky z asfaltu	1 640	m <sup>2</sup>	1 290	2 115 600
Konstrukce zpevněného pojížděného ostrova z žulových kostek	89	m <sup>2</sup>	1 840	163 760
Betonový obrubník	164	m	485	79 540
Dlážděný chodník	180	m <sup>2</sup>	720	129 600
Rozprostření ornice	107	m <sup>2</sup>	45,5	4 869
Založení trávníku	107	m <sup>2</sup>	28	2 996
Vodorovné dopravní značení	87	m <sup>2</sup>	500	43 500
Svislé dopravní značení	8	ks	2 000	16 000
<b>CELKEM (zaokrouhleno na tisíce)</b>				<b>3 954 000</b>



Obrázek 8 - Situace návrhu varianty č.2 s dopravním značením

### 7.3 Varianta č.3 – Jednopruhová okružní křižovatka

Třetí variantou úpravy je přestavba křižovatky na jednopruhovou okružní křižovatku kruhovitého tvaru. [4] Tato úprava je shodná s územním plánem obce Mokřích Lazce a připojuje i ulici Malá Strana. [16] Hlavní výhoda této varianty spočívá v jasně vymezené přednosti v jízdě a s tím související snížení rychlosti vozidel. Na ulici Sokolská (východ) je po levé straně zřízen nový chodník pro chodce s bezbariérovými úpravami a také nový přechod pro chodce s vodící linií a místo pro přecházení přes ulici Grudovu. Jsou také dodělané bezbariérové úpravy na současných chodnících pro chodce. [2]

#### 7.3.1 Návrhové prvky geometrie

Tento návrh je nejvíce finančně náročný na úpravu křižovatky a připojuje také ulici Malá Strana. Vychází z územního plánu obce. [16] Křižovatka bude okružní jednopruhová s 5 paprsky a s průměrem 30,00 m.

### **Paprsek 1 (ulice Sokolská)**

Šířka vjezdu do jednopruhovému okružní křižovatky je 4,20 m s poloměrem nároží 18,00 m a šířka výjezdu je 4,80 m s poloměrem nároží 16,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obrub 0,25 m. [3]

Dopravní ostrůvek je upraven vegetací s plochou 9,20 m<sup>2</sup>.

Komunikace je zde dvoupruhová s šířkovým uspořádáním 6,20 m v místě napojení na stávající silnici. Poloměry napojení jsou 30,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obrub 0,25 m. [3]

Jsou dodělány bezbariérové úpravy na stávajícím chodníku pro chodce po levé straně komunikace, na kterém je položena i nová dlažba od styku chodníku s okružní křižovatkou směrem k ulici Grudova. [2]

### **Paprsek 2 (ulice Malá Strana)**

Šířka vjezdu do jednopruhovému okružní křižovatky je 5,60 m. To stejné platí i pro výjezd. Poloměr nároží u vjezdu je 4,00 m a u výjezdu 12,00 m.

Místní komunikace je jednopruhová s šířkovým uspořádáním 5,60 m, která se dále zužuje.

### **Paprsek 3 (ulice Petra Bezruče)**

Šířka vjezdu do jednopruhovému okružní křižovatky je 4,20 m s poloměrem nároží 18,00 m a šířka výjezdu je 4,80 m s poloměrem nároží taktéž 18,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obrub 0,25 m. [3]

Dopravní ostrůvek je upraven vegetací s plochou 17,1 m<sup>2</sup>.

Je zde zachován stávající přechod pro chodce (šířka 3,50 m), po levé straně je vybudován nový chodník pro chodce (šířka 2,00 m), který se napojuje na stávající chodník, a také zde jsou provedeny bezbariérové úpravy pro pěší, a to i pro stávající chodníky. [2]

### **Paprsek 4 (ulice Sokolská)**

Šířka vjezdu do jednopruhovému okružní křižovatky je 4,20 m s poloměrem nároží 12,00 m a šířka výjezdu je 4,80 m s poloměrem nároží 18,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obrub 0,25 m. [3]

Dopravní ostrůvek je upraven vegetací s plochou 5,5 m<sup>2</sup>.

Je upravena šířka silnice, která je dvoupruhová s šířkovým uspořádáním 8,00 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazeny od obrub 0,25 m. [3]

Nově je vybudován přechod pro chodce s vodící linií (šířka 3,00 m), a také chodník pro chodce (šířka 2,00 m) po levé straně komunikace, včetně bezbariérových úprav. Jsou upraveny vjezdy na soukromé pozemky a dodělané bezbariérové úpravy pro pěší na stávajícím chodníku pro chodce. [2]

#### **Paprsek 5 (ulice Grudova)**

Šířka vjezdu do jedno okružní křižovatky je 4,80 m. To stejné platí i pro výjezd. Poloměr nároží u vjezdu je 8,00 m a u výjezdu 2,40 m.

Místní komunikace je jednopruhová s šířkovým uspořádáním 4,80 m.

Nově je vybudováno místo pro přecházení (šířka 2,00 m), které spojuje ulici Sokolskou. [3]

#### **Středový ostrov**

Průměr středového ostrova spolu s prstencem je 18,20 m. Středový ostrov je upraven vegetací s plochou 162,90 m<sup>2</sup>. Prstenec šířky 1,90 m je proveden tak, aby umožnil ojedinělý průjezd těžkých vozidel. [4]

Skladba prstence je provedena dle katalogového listu D0-T-3-III-P11, která je detailněji popsána na výkrese č.6 – Vzorový příčný řez jednopruhovou okružní křižovatkou. [5]

#### **Okružní jízdní pás**

Je proveden jako jednopruhový s šířkou 5,90 m. Do tohoto rozměru jsou započítány i vodící proužky šířky 0,125 m odsazené od obruby a od prstence okružní křižovatky 0,25 m. [3]

Skladba vozovky je provedena dle katalogového listu D1-N-1-III-P111, která je detailněji popsána na výkrese č.6 – Vzorový příčný řez jednopruhovou okružní křižovatkou. [5]

#### **7.3.2 Ověření rozhledových poměrů**

Vzhledem k tomu, že se křižovatka nachází v rovinném a přehledném území a ve stávajícím stavu není s rozhledovými podmínkami problém, nebyly rozhledové poměry ověřovány.

### **7.3.3 Ověření vlečných křivek**

Ověření průjezdnosti vozidel je provedeno v programu Vehicle Tracking. Směrodatným vozidlem je nákladní souprava o celkové délce 16,50 m s návrhovou rychlostí 10 km/h. Pouze ul. Malá Strana byla ověřována vozidlem na svoz komunálního odpadu o celkové délce 9,95 m s návrhovou rychlostí 10 km/h. Navržená křižovatka vyhoví na průjezd těchto vozidel.

Problematické místo se vyskytuje na ulici Petra Bezruče, kde končí úprava křižovatky a při průjezdu zde zasahují těžká nákladní vozidla do protisměrného jízdního pruhu. Tento problém se vyskytuje i ve stávajícím stavu křižovatky, ale kvůli úzké šířce stávající silnice s chodníky pro chodce po obou stranách tomu nelze zabránit. Vzhledem k nízké intenzitě této dopravy to však nepředstavuje výraznější problém.

Ověření vlečných křivek je na výkrese č. 5.3 – Vlečné křivky vozidel – Varianta 3.

### **7.3.4 Kapacitní posouzení křižovatky**

Byl proveden kapacitní výpočet jednopruhově okružní křižovatky pro výhledový rok 2042. [6] Všechny paprsky křižovatky dosahují úrovně kvality dopravy A.

Protokol kapacitního posouzení je dodán v příloze 3.

### **7.3.5 Orientační odhad nákladů na přestavbu**

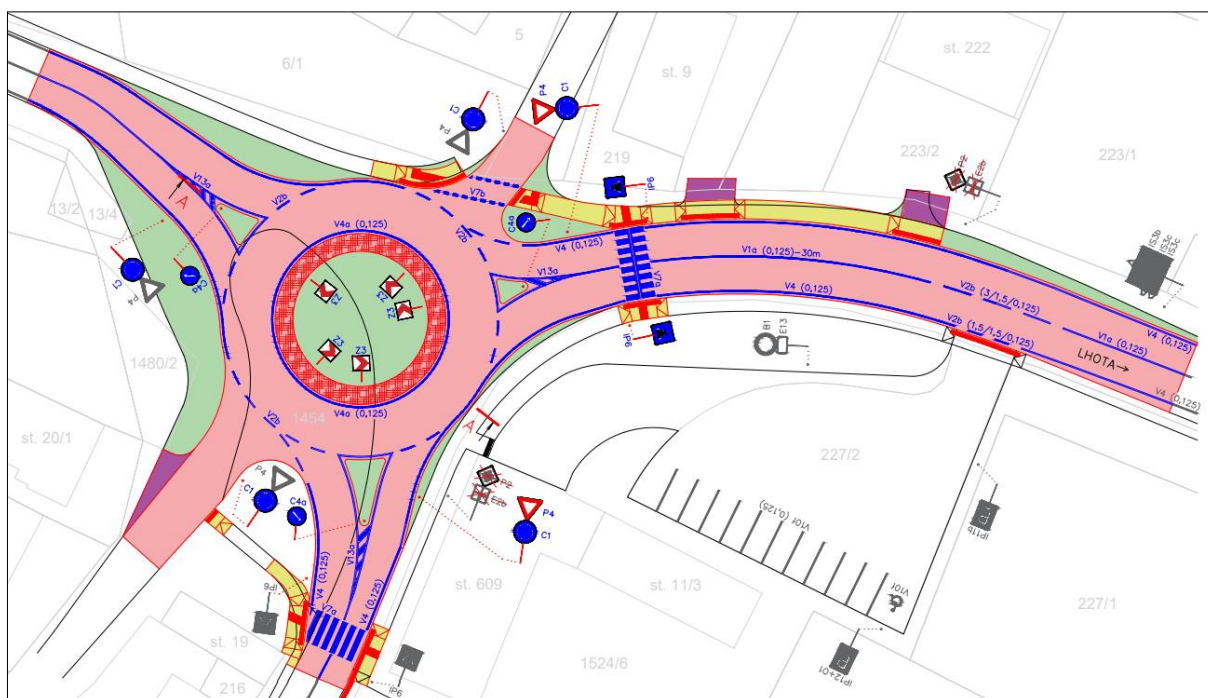
Ceny jednotlivých položek jsou čerpány z dokumentu Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí, který je vydán Ústavem územního rozvoje ČR. [20]

Celková orientační cena přestavby je vyčíslena na cca 4 939 000,- Kč. Podrobnější nacenění jednotlivých položek je vypracováno níže v tabulce č.18.



*Tabulka 18 - Orientační odhad nákladů na přestavbu varianty č.3 [20]*

Položka	Množství	m. j.	Jednotková cena (Kč)	Cena (Kč)
<b>Odstranění stávajícího stavu</b>				
Odstranění vozovky	2 052	m <sup>2</sup>	743	1 524 636
Odstranění dlažby chodníku	70	m <sup>2</sup>	170	11 900
Sejmutí ornice	459	m <sup>2</sup>	34,6	15 881
Odstranění křovin	2	m <sup>2</sup>	73,6	147
Odstranění listnatých stromů	3	ks	2 470	7 410
Odstranění jehličnatých stromů	2	ks	2 300	4 600
<b>Provedení nového stavu</b>				
Konstrukce vozovky z asfaltu	1 746	m <sup>2</sup>	1 615	2 819 790
Prstenec z betonu	98	m <sup>2</sup>	1 917	187 866
Betonový obrubník	261	m	485	126 585
Dlážděný chodník	168	m <sup>2</sup>	720	120 960
Rozprostření ornice	494	m <sup>2</sup>	45,5	22 477
Založení trávníku	494	m <sup>2</sup>	28	13 832
Vodorovné dopravní značení	96	m <sup>2</sup>	500	48 000
Svislé dopravní značení	17	ks	2 000	34 000
<b>CELKEM (zaokrouhleno na tisíce)</b>				<b>4 939 000</b>



Obrázek 9 - Situace návrhu varianty č.3 s dopravním značením

## 8. Multikriteriální hodnocení a výběr varianty

Cílem této kapitoly je srovnání všech variant a výběr nejvhodnější varianty k realizaci pomocí multikriteriálního hodnocení. To se zabývá hodnocením navržených variant, včetně současné varianty podle stanovených ukazatelů. Jednotlivým ukazatelům byly přiřazeny body od 1 do 4, přičemž 1 bod představuje nejvhodnější variantu a 4 body nejhorší variantu. Body všech ukazatelů se poté sečtou a vyhrává varianta s nejméně body.

Podle sedmi vybraných ukazatelů byla jako nejvhodnější varianta úpravy řešené křižovatky vybrána varianta č.3, a to přestavba na jednopruhovou okružní křižovatku s celkovým součtem 18 bodů. Tato varianta eliminuje veškeré nedostatky stávajícího stavu a vychází z územního plánu obce Mokřé Lazce, i když je finančně a stavebně nejnáročnější. [16]

*Tabulka 19 - Multikriteriální hodnocení všech variant*

#	Ukazatel	Jednotka	Varianta				Hodnocení			
			0	1	2	3	0	1	2	3
1	ÚKD – součet délky front na všech vjezdech	m	nezjištěno	6,10	6,80	5,90	-	2	3	1
2	cena úprav	Kč	0	3 774 000	3 954 000	4 939 000	1	2	3	4
3	zábor ploch	m <sup>2</sup>	0	143	94	459	1	3	2	4
4	stavební náročnost	-	nulová	nízká	střední	vysoká	1	2	3	4
5	vazba na územní plán	-	ne	ne	ne	ano	4	4	4	1
6	bezpečnost provozu	-	nízká	střední	vyšší	nejvyšší	4	3	2	1
7	bezpečnost chodců	-	ne	ano	ano	ano	4	1	1	1
8	estetika (subjektivní hodnocení)	-	-	-	-	-	4	2	3	1
9	vjezd zem. techniky z ulice Sokolská (východ) do ulice Grudova	-	ne	ne	ne	ano	4	4	4	1
<b>CELKOVÝ SOUČET</b>							<b>23</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>18</b>

## 9. Závěr

Cílem této bakalářské práce byl návrh variant úpravy stávající průsečné křižovatky ulic Sokolská – P. Bezruče – Grudova v Mokřých Lazcích, přičemž měly být zachovány sjezdy ke stávajícím nemovitostem v těsné blízkosti křižovatky. Návrh úpravy měl zajistit zpřehlednění dopravní situace a zvýšit bezpečnost provozu. V práci jsou také řešeny další nedostatky křižovatky, jakými jsou absence přechodu pro chodce přes ulici Sokolská a dále bezbariérové úpravy na stávajících chodnících pro chodce.

Byl proveden dopravně-technický průzkum vedoucí ke zjištění intenzity dopravy, prognóza intenzity dopravy pro výhledový rok 2042, a také analýza dopravní nehodovosti.

Byly navrženy tři varianty úprav. První varianta vychází co nejvíce ze stávajícího stavu, je zde změněna přednost v jízdě a na vedlejší silnici (ulice Petra Bezruče) je vytvořen nový kapkovitý dopravní ostrůvek. Druhá varianta je navržena jako přestavba na miniokružní křižovatku s pojížděným středovým ostrovem. Třetí a poslední varianta vychází z územního plánu obce a jedná se o přestavbu na jednopruhovou okružní křižovatku, která připojuje i ulici Malá Strana.

Návrh všech variant probíhal podle technických norem a předpisů platných na území České republiky. Ke všem variantám je zpracován kapacitní výpočet pro výhledový rok 2042, a také jsou všechny ověřeny vlečnými křivkami v programu AutoCAD Vehicle Tracking.

Na závěr byly všechny varianty včetně stávajícího stavu posouzeny podle jednotlivých ukazatelů v tabulce multikriteriálního hodnocení. S nejnižším počtem bodů byla vybrána třetí varianta jako nejvhodnější k realizaci. Stávající průsečná křižovatka se čtyřmi paprsky by tedy byla přebudována na jednopruhovou okružní křižovatku o průměru 30,00 m s pěti paprsky a připojovala by i ulici Malá Strana.

## 10. Seznam literatury a použitých zdrojů

### 10.1 Seznam literatury

- [1] ČSN 73 6102 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. 2.
- [2] ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*. Český normalizační institut, 2006.
- [3] TP 133 *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. MD ČR, 2013.
- [4] TP 135 *Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích*. MD ČR, 2017.
- [5] TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. MD ČR OPK, 2004.
- [6] TP 188 *Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací*. MD ČR, 2018.
- [7] TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. MD ČR, 2018.
- [8] TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)*. MD ČR, 2018.

### 10.2 Seznam internetových zdrojů

- [9] *Wikipedie: Mokré Lazce (základní informace)* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Mokr%C3%A9\\_Lazce](https://cs.wikipedia.org/wiki/Mokr%C3%A9_Lazce)
- [10] *Obec Mokré Lazce: Informace o obci (současnost)* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://www.mokrelazce.cz/obec/informace-o-obci/soucasnost/>
- [11] *Wikipedie: Silnice I/11* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Silnice\\_I/11](https://cs.wikipedia.org/wiki/Silnice_I/11)
- [12] *Haberkorn: Provozovny* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://www.haberkorn.cz/provozovny/>

- [13] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
<https://mapy.cz/zakladni?x=18.0314417&y=49.9031363&z=15>
- [14] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
<https://mapy.cz/letecka?x=18.0328257&y=49.9076692&z=19>
- [15] *Wikipedie: Územní plán* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/%C3%9Azemn%C3%AD\\_pl%C3%A1n](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C3%9Azemn%C3%AD_pl%C3%A1n)
- [16] *Územní plán Mokré Lazce: Odůvodnění - textová část* [online]. 2017 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: [https://www.opava-city.cz/files/cz/mesto-urad/rozvoj-mesta/uzemni-planovani/uzemni-plany-obci-orp-opava/mokre-lazce/ii\\_a\\_textova\\_cast\\_3.pdf](https://www.opava-city.cz/files/cz/mesto-urad/rozvoj-mesta/uzemni-planovani/uzemni-plany-obci-orp-opava/mokre-lazce/ii_a_textova_cast_3.pdf)
- [17] *Dopravní nehody v ČR: O aplikaci* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
<https://nehody.cdv.cz/about.php>
- [18] *Zákony pro lidi: Zákon č. 274/2008 Sb.* [online]. 2009 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-274>
- [19] *Dopravní nehody v ČR: Statistiky* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
<https://nehody.cdv.cz/statistics.php>
- [20] *Ústav územního rozvoje: Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury obcí* [online]. 2019 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/prumerne-ceny-TI/2019/ceny-ti-2019-celek.pdf>

## 11. Seznam použitých obrázků, tabulek a grafů

### 11.1 Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 - Širší dopravní vztahy [13] .....	5
Obrázek 2 - Ortofoto snímek křižovatky [14] .....	6
Obrázek 3 - Vjezd do křižovatky od obce Štítina .....	7
Obrázek 4 – Výňatek z územního plánu obce Mokré Lazce [16] .....	8
Obrázek 5 – Mapa nehodovosti [19] .....	9
Obrázek 6 - Popis ramen křižovatky [6] .....	14
Obrázek 7 - Situace návrhu varianty č.1 s dopravním značením .....	25
Obrázek 8 - Situace návrhu varianty č.2 s dopravním značením .....	29
Obrázek 9 - Situace návrhu varianty č.3 s dopravním značením .....	34

## 11.2 Seznam použitých tabulek

Tabulka 1 - Specifikace dopravní nehody č.1 [19] .....	10
Tabulka 2 - Specifikace dopravní nehody č.2 [19] .....	10
Tabulka 3 - Specifikace dopravní nehody č.3 [19] .....	10
Tabulka 4 - Specifikace dopravní nehody č.4 [19] .....	10
Tabulka 5 - Specifikace dopravní nehody č.5 [19] .....	11
Tabulka 6 - Specifikace dopravní nehody č.6 [19] .....	11
Tabulka 7 - Specifikace dopravní nehody č.7 [19] .....	11
Tabulka 8 - Ranní intenzity dopravy .....	15
Tabulka 9 - Odpolední intenzity dopravy .....	15
Tabulka 10 - Ranní hodinové intenzity dopravy po 15 minutách .....	16
Tabulka 11 - Odpolední hodinové intenzity dopravy po 15 minutách .....	16
Tabulka 12 - Rozdělení intenzity dopravy ve špičkové hodině .....	16
Tabulka 13 – Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy [8] .....	17
Tabulka 14 - Protokol pro prognózu intenzit dopravy podle TP 225 [8] .....	19
Tabulka 15 - Posouzení úrovně kvality dopravy [6] .....	20
Tabulka 16 - Orientační odhad nákladů na přestavbu varianty č.1 [20] .....	24
Tabulka 17 - Orientační odhad nákladů na přestavbu varianty č.2 [20] .....	28
Tabulka 18 - Orientační odhad nákladů na přestavbu varianty č.3 [20] .....	33
Tabulka 19 - Multikriteriální hodnocení všech variant .....	35

## 11.3 Seznam použitých grafů

Graf 1 - Příčiny dopravních nehod [19] .....	12
Graf 2 - Charakter nehody [19] .....	12
Graf 3 - Druh nehody [19] .....	13
Graf 4 - Stav povrchu vozovky v době nehody [19] .....	13

## 12. Seznam příloh

Příloha 1 – Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - neřízené úrovně křižovatky	
Příloha 2 – Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky (MOK)	
Příloha 3 – Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky (JOK)	

### **13. Seznam výkresů**

Výkres 1 – Situace širších dopravních vztahů

Výkres 2 – Situace stávajícího stavu

Výkres 3.1 – Situace návrhu (varianta 1)

Výkres 3.2 – Situace návrhu s dopravním značením (varianta 1)

Výkres 3.3 – Vlečné křivky vozidel (varianta 1)

Výkres 4.1 – Situace návrhu (varianta 2)

Výkres 4.2 – Situace návrhu s dopravním značením (varianta 2)

Výkres 4.3 – Vlečné křivky vozidel (varianta 2)

Výkres 5.1 – Situace návrhu (varianta 3)

Výkres 5.2 – Situace návrhu s dopravním značením (varianta 3)

Výkres 5.3 – Vlečné křivky vozidel (varianta 3)

Výkres 6 – Vzorový příčný řez jednopruhovými okružními křižovatkami